

## **ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ КУТІВ ВІЛЬОТУ У МЕТАННЯХ СПИСУ**

**Адашевський В.М., Дружинін Є.І., Поддубко К.С.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Спортивний результат у метанні списа - дальність польоту - визначається в основному біомеханічними характеристиками, які здатний реалізувати спортсмен, а саме: абсолютною початковою швидкістю вильоту, кутом вильоту, кутом атаки, висотою випуску списа. Великі і серйозні спори серед фахівців викликає вибір раціональних кутів вильоту центру мас списа. Пропонуються найрізноманітніші їх значення від 30 до 45 градусів. Усе це кінець кінцем позначається на необґрунтованих і відповідно неправильних рекомендаціях тренерам і спортсменам.

Таким чином необхідно було провести оригінальне об'ємне наукове дослідження, яке дозволяє визначити раціональні кути вильоту в метанні спису з метою поліпшення результатів.

Для цього складена розрахункова схема, фізико-математична модель польоту і вирішена задача динаміки польоту списа в середовищі зі змінними значеннями підйомної сили і сили опору середовища.

Аналіз отриманих результатів показав:

- без урахування і дуже малих силах опору середовища, розрахунковий раціональний кут вильоту центру мас списа приблизно  $\alpha=45^\circ$ ,
- при великих силах опору середовища, (кути атаки більше  $5^\circ$ ) раціональні кути вильоту центру мас списа  $\alpha=30^\circ - 34^\circ$ ,
- з урахуванням сил опору середовища (кути атаки міні  $5^\circ$ ) раціональні кути вильоту центру мас списа  $\alpha=36^\circ - 40^\circ$ ,
- для середньостатистичних значень кутів атаки близьких до  $2^\circ$  з урахуванням сил опору середовища значення раціонального кута вильоту центру мас списа приблизно  $\alpha=36^\circ$ .

Використовуючи графічні характеристики для визначення дальності польоту списа при певних значеннях абсолютної початкової швидкості вильоту, початкової висоти випуску центру мас списа, початкового кута атаки для змінних у часі сил опору середовища і підйомної сили, з'являється можливість визначити раціональні початкові кути вильоту, і в процесі аналізу поліпшити результат з урахуванням конкретних фізичних даних і можливостей спортсменів.

Результати теоретичних і експериментальних досліджень, перевірені на тренувальних заняттях і змаганнях можуть бути використані як для спортсменів високого рівня, так і при підготовці в метанні списа спортсменів-новачків з метою поліпшення спортивного результату.